



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Clemens Jung et al.
Serial No.: 10/713,305 Group Art Unit:
Filing Date: 11/14/03 Examiner:
Atty Docket No.: IT20030012
Title: METHOD OF OPERATING A DISHWASHER WITH A
CENTRAL CONTROL UNIT BY MEASURING THE
TURBIDITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

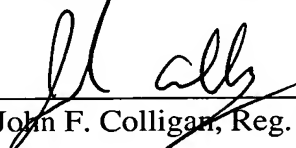
CLAIM FOR PRIORITY

Sir:

A certified copy of 102 53 025.4 Application No. 10/713,305 filed November 14, 2003o in the Declaration of the above-identified application is attached herewith.

Applicants claim benefit of the filing date of said 10/713,305 application.

Respectfully submitted,

By 
John F. Colligan, Reg. No. 48,240

Date: February 20, 2004
WHIRLPOOL PATENTS COMPANY
500 Renaissance Drive, Suite 102
St. Joseph, MI 49085
Telephone No. (269)923-6439

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this paper (along with any referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

February 20, 2004


Barbara Katowich

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 53 025.4

Anmeldetag: 14. November 2002

Anmelder/Inhaber: Whirlpool Corporation, Benton Harbor, Mich./US

Bezeichnung: Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine mit zentraler Steuereinheit und Trübungsmessung

IPC: A 47 L 15/46

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag


Brosig

Whirlpool Corporation
2000 M 63

Benton Harbor MI 49022
U.S.A.

- 1 -

Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine mit zentraler Steuereinheit und Trübungsmessung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine mit zentraler Steuereinheit mit Messung der Trübung der Spülflüssigkeit und Festlegung des Programmablaufes in Abhängigkeit von der Trübung der Spülflüssigkeit, wobei das Programm mit einem Vorspül-Programmschritt beginnt.

Die derzeit auf dem Markt befindlichen Geschirrspülmaschinen weisen üblicherweise eine Steuereinheit - ein Programmsteuergerät - auf, mit dem ein aus Teilprogrammschritten "Vorspülen", "Reinigen", "Zwischenspülen", "Klarspülen" und "Trocknen" zusammensetzbares Spülprogramm betrieben werden kann. Dazu sind eine Anzahl von Auswahl-Schaltmittel erforderlich, um für den

Benutzer eine Anpassung an unterschiedliche Spülprogramme vornehmen zu können. Diese Vielzahl von manuell vornehmbaren Wahlmöglichkeiten schließen Fehlbedienungen der Geschirrspülmaschine nicht aus.

Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, eine Geschirrspülmaschine zu schaffen, bei der eine Fehlbedienung durch den Benutzer vollständig ausgeschlossen ist, wodurch der Energie- und Wasserverbrauch der Geschirrspülmaschine auf das geringstmögliche Maß beschränkt wird.

Wie die DE 196 51 344 A1 zeigt, wird eine Geschirrspülmaschine dieser Art dadurch geschaffen, dass am Programmbeginn die Geschirrspülmaschine lediglich in Gang gesetzt wird und dass für den Fortgang des Spülprogrammes einzustellende Parameter abhängig von wenigstens einem für den Fortgang des Spülvorganges notwendigen und durch ihn beeinflussten, erfassten Parameter eingestellt werden. Dabei wird gemäß einer besonderen Ausgestaltung des Verfahrens der Verschmutzungsgrad, d.h. die Trübung der Spülflüssigkeit gemessen und in Abhängigkeit davon das Spülprogramm festgelegt, um einen voll-automatischen Ablauf des Spülprogrammes sicherzustellen und damit eine Fehlbedienung der Geschirrspülmaschine zu vermeiden.

Es hat sich gezeigt, dass sich auf diese Weise für die unterschiedlichen Verschmutzungsarten und Beladungsmengen keine ausreichende Reinigung mit optimiertem Energie- und Wasserbedarf erreichen lässt. Die Geschirrverschmutzung kann verschieden groß und leicht oder schwer vom Geschirr lösbar sein. Es darf nur an frische oder angetrocknete oder angebrannte Verschmutzung hingewiesen werden. Zudem kann die Geschirrspülmaschine in den beiden oder nur einen Sprühebene beladen sein.

Wie die DE 36 26 351 C1 weiter zeigt, kann das Sprühprogramm mit einem Vorspülgang beginnen, um die Anzahl der Programmschritte zu reduzieren und den weiteren Programmablauf vom Ergebnis dieses Vorspülganges abhängig zu machen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs erwähnten Art mit einem Vorspülgang zu versehen, in dem der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit nach Schmutzmenge und Löslichkeit des Schmutzes vom Geschirr für den weiteren Programmablauf optimal verwendet wird, um den Energie- und Wasserbedarf optimal an die Gegebenheiten anzupassen.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass in dem Vorspül-Programmschritt die Trübung im abwechselnden Betrieb der unteren und oberen Sprühebene kontinuierlich gemessen und die gemessenen Trübungswerte der jeweils in Betrieb gesetzten Sprühebene zugeordnet werden, dass zudem die Steigung der Trübungswerte erfasst werden, dass die Zeitdauer bis zum Erreichen der Steigung der Trübungswerte mit dem Wert Null ermittelt wird, dass aus den jeweiligen Trübungswerten Differenzwerte gebildet werden und aus den Trübungswerten den Differenzwerten und der Zeitdauer ein Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit nach Schmutzmenge und Löslichkeit der Geschirrverschmutzung abgeleitet wird und dass in Abhängigkeit der ermittelten Schmutzmenge und Löslichkeit der Geschirrverschmutzung (gleich Schmutzart) der Fortgang des Spülprogrammes in Teilprogrammschritten festgelegt und durchgeführt wird.

Mit den beiden für die Sprühebene ermittelten Trübungswerten lassen sich im Vorspülgang mittels der Differenzwerte der Trübungswerte und der Zeitdauer

bis zum Erreichen der Steigung der Trübungswerte auf den Wert Null Parameter ableiten, die Aufschluss über die Verschmutzungsmenge und die Verschmutzungsart - angetrockneter oder angebrannter oder leicht löslicher Schmutz - geben. Mit den so ermittelten und abgeleiteten Werten kann nicht nur der Vorspülgang rechtzeitig beendet und der weitere Programmablauf eingeleitet werden, abhängig von den ermittelten und abgeleiteten Verschmutzungswerten lassen sich auch die weiteren Teilprogrammabschnitte mit optimalen Bedingungen durchführen, die nach Energie- und Wasserverbrauch und kürzeste Reinigungszeit optimiert werden können.

Dabei kann der Vorspülgang zur Energieeinsparung zunächst ohne Aufheizung der Spülflüssigkeit durchgeführt und nur notfalls mit Aufheizung wiederholt und/oder weitergeführt werden.

Die Ableitung der Differenzwerte der beiden Sprühebene erfolgt nach einer bevorzugten Ausgestaltung in der Weise, dass die Steigung der Trübung sowohl beim Betrieb der unteren und der oberen Sprühebene gemessen wird und dass aus den Trübungswerten der beiden Sprühebene fortlaufend der Differenzwert abgeleitet wird. Dabei werden die Sprüharme der Sprühebene in den abwechselnden Betriebsphasen in den Umwälzkreis der Umwälzpumpe für die Spülflüssigkeit eingeschaltet.

Mit den gemessenen Trübungswerten wird vorzugsweise so verfahren, dass aus dem Differenzwert der Trübungswerte von unterer und oberer Sprühebene ein Verschmutzungsgrad für die Spülflüssigkeit abgeleitet wird, der zur Festlegung des weiteren Programmablaufes verwendet wird.

Zur Minimierung des Wasserverbrauches kann vorgesehen sein, dass bis zu einem vorgegebenen Verschmutzungsgrad die Spülflüssigkeit für die weiteren Teilprogrammschritte beibehalten wird, sowie dass beim Überschreiten des vorgegebenen Verschmutzungsgrades ein Wechsel der Spülflüssigkeit zumindest zu einem Teil vorgenommen wird und dass die neue oder teilweise ergänzte Spülflüssigkeit mit oder ohne Aufheizung in den weiteren Teilprogrammabschnitten verwendet wird. Der Wasserverbrauch wird automatisch an die für die Reinigung des vorliegenden verschmutzten Geschirrs in der Geschirrspülmaschine angepasst. Die verwendeten Parameter geben dabei den Zustand der Verschmutzung eindeutig wieder, so dass unnütze Teilprogrammschritte vermieden und der Programmablauf auf das absolut Notwendige reduziert werden kann. Dabei kann die Heizung für das Spülwasser, die Zugabe von Reinigungsmittel und die Anzahl der Teilprogrammschritte für Reinigen, Klarspülen und Trocknen ebenso an das für die vorliegende Verschmutzung erforderliche Maß angepasst und reduziert werden.

Bei extremer Geschirrverschmutzung kann vorgesehen sein, dass der Vorspülgang mit der neuen oder teilweise ergänzten Spülflüssigkeit mit der Verschmutzungsanalyse, Zeitdauer und/oder Trübungswerten und Differenzwerten mindestens einmal mit Heizung der Spülflüssigkeit wiederholt wird, um möglichst den größten Teil der Geschirrverschmutzung zu lösen und in die Spülflüssigkeit zu bringen.

Der Sensoraufwand mit Auswertung kann dadurch klein gehalten werden, dass mit einem gemeinsamen Trübungssensor die Trübung der Spülflüssigkeit dauernd erfasst und den in Betrieb befindlichen Sprüharm und dessen Sprühebene zugeordnet wird.

Nach der Verschmutzungsanalyse schließt sich ein weiterer Ablauf an, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Vorspülgang beendet wird, wenn kein Anstieg der Trübung mehr gemessen wird, dass danach eine erste Verschmutzungsanalyse durchgeführt wird, dass bei leicht zu reinigender Verschmutzung der Übergang in einen Teilspülschritt Reinigen ohne Wasserwechsel vollzogen wird, und dass bei einer mit mittleren Intensität zu reinigenden Verschmutzung der Vorspülgang fortgeführt wird und über den Fuzzy-Set die erforderliche Spüldauer errechnet wird, nach Ablauf dieser Spüldauer ein Wasserwechsel vorgenommen und der Teilspülschritt Reinigen ausgeführt wird, während bei einer mit hohem Aufwand zu reinigenden Verschmutzung die Spülflüssigkeit aufgeheizt wird, über den Fuzzy-Set die erforderliche Spültemperatur und Spüldauer errechnet wird, nach dem Erreichen der Temperatur der Spülflüssigkeit und Ablauf der erreichten Spüldauer ein Wasserwechsel vorgenommen wird und der Beginn des Teilspülschrittes Reinigen eingeleitet wird. Dabei kann sich bei sehr hoher Verschmutzung der Spülvorgang wiederholen.

Der Teilspülschritt Reinigen, der sich an das Vorspülen anschließt, ist dadurch gekennzeichnet, dass auch im Teilspülschritt Reinigen die Wasserverschmutzung ständig kontrolliert und die Wasserverschmutzung in leichte, mittlere oder intensive Verschmutzungsstufe unterschieden wird, dass in dem Teilspülschritt Reinigen die Dosierung des Reinigers und die Aufheizung der Spülflüssigkeit auf eine Mindesttemperatur vorgenommen wird, dass solange gespült wird, bis kein Anstieg der Trübung mehr festgestellt wird, dass danach eine weitere Verschmutzungsanalyse durchgeführt wird, dass je nach Intensität des Teilspülschrittes Reinigen und in Abhängigkeit der zweiten Verschmutzungsanalyse über den Fuzzy-Set eine Spüldauer und eine Endtemperatur für den Teilspülschritt Reinigen festgelegt werden. Wenn im Teilspülschritt Reinigen jedoch

keine Verschmutzung erkannt wird, dann wird ohne Dosierung von Reiniger zur Reinigung übergegangen.

Dabei kann zudem vorgesehen sein, dass die Spüldauer und die Endtemperatur für die Spülflüssigkeit im Teilspülschritt Reinigen in dem Programmspeicher der Steuereinheit auf bestimmte Maximalwerte begrenzt werden, um den Energie- und Wasserbedarf auf maximale Leistungen zu beschränken.

Am Ende des Teilspülschrittes Reinigen wird stets ein Wasserwechsel vor einem Zwischenspülen und Klarspülen vorgenommen, wenn die Verschmutzung im Teilspülschritt Reinigen mit mittel oder hoch festgestellt war. Nach dem Teilspülschritt Reinigen schließt sich eine dritte Verschmutzungsanalyse an, wenn der Teilspülschritt der Reinigung bei geringer Verschmutzungsstufe durchgeführt wurde. Dann wird zudem ein Wasserwechsel zum nächsten Teilspülschritt ausgeblendet, wenn lediglich geringste Wasserverschmutzung gemessen wurde.

Nach dem Zwischenspülen schließt sich eine vierte Verschmutzungsanalyse an, in der entschieden wird, ob die Spülflüssigkeit zum Klarspülen verwendet werden kann oder ob vor dem Klarspülen ein Wasserwechsel vorgenommen werden muss.

Das Zwischenspülen findet nach einer Ausgestaltung dadurch statt, dass nach dem Teilspülschritt Reinigen ein Zwischenspülen mit Mindestspüldauer durchgeführt wird, dass dabei eine fünfte Verschmutzungsanalyse vorgenommen wird und dass in Abhängigkeit davon das Zwischenspülen beendet wird, über den Fuzzy-Set eine definierte Zwischenspülzeit errechnet wird, eine definierte

Zeitdauer des Zwischenspülens festgelegt wird oder weitere Zwischenspülschritte durchgeführt werden.

Ist eine Sieb- und Schachtreinigung erforderlich, dann findet diese nach dem Zwischenspülen statt. Ist bei der Verschmutzungsanalyse der Bedarf für ein zweites Zwischenspülen ermittelt worden, dann wird zwischen diesem ein Wasserwechsel vorgenommen.

Der an das Zwischenspülen anschließende Klarspülvorgang ist dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Zwischenspülen ein Klarspülvorgang durchgeführt wird, in dem die Spülflüssigkeit auf eine Mindesttemperatur aufgeheizt wird, ein Klarspülmittel dosiert wird und die Endtemperatur für den Klarspülvorgang über den Fuzzy-Set errechnet wird. Dabei ist der Gesamtenergiebedarf für den Klarspülvorgang auf ein bestimmtes Maß begrenzt.

Für den am Ende des Spülprogramms vorgesehenen Trocknungsvorgang ist die Ausgestaltung so festgelegt, dass nach dem Klarspülvorgang ein Trocknungsvorgang mit einer Minstdauer und einer berechneten Gesamttrocknungsdauer durchgeführt wird. Die Abhängigkeit der Temperatur der Trocknungsphase von der vorher erfolgten Klarspülphase ist dabei so gewählt, dass in Abhängigkeit von der Temperatur der Klarspülflüssigkeit die Trocknungsdauer festgelegt wird, wobei die Trocknungsdauer bei hoher Klarspültemperatur kurz und bei niedriger Klarspültemperatur groß gewählt wird.

Die Erfindung wird anhand eines in Flussdiagrammen aufgezeigten Verfahrens näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Grundprogrammablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 den Verfahrensablauf beim Zwischenspülen nach der Reinigungsphase und

Fig. 3 die Teilprogrammschritte Klarspülen und Trocknen des Geschirrs, die sich an das Zwischenspülen anschließen.

Wie der Pfeil unterhalb der Flussdiagramme zeigt, wird während des gesamten Spülprogrammes eine Stabilitätskontrolle durchgeführt, wenn die Umwälzpumpe eingeschaltet ist. Dabei wird der Druck der Umwälzpumpe stabil gehalten, wobei unter anderem die auftretende Schaummenge eine Änderung der Wassermenge im Umwälzkreis der Umwälzpumpe bedingt.

Wie das Programm nach Fig. 1 zeigt, wird mit dem Einschalten der Geschirrspülmaschine ein Vorspülen mit kalter oder warmer Spülflüssigkeit eingeleitet und solange durchgeführt, bis der Anstieg, d.h. die Steigung, der Trübungskurve Null ist. Dabei wird ein gemeinsamer Trübungssensor mit elektronischer Auswerteschaltung verwendet und die Trübungswerte werden abwechselnd beim Betrieb der oberen und unteren Sprühebene gemessen und jeweils aus beiden Trübungswerten die Differenzwerte gebildet. Zudem wird die Zeitdauer von Beginn des Betriebes der Geschirrspülmaschine bis zum Erreichen der Steigung Null der Trübungswerte erfasst. Mit diesen Messwerten und abgeleiteten Werten können verschiedene Verschmutzungsstufen der Geschirrschmutzung abgeleitet und zur Programmsteuerung verwendet werden. Dies wird nach dem Vorspülen in einer ersten Verschmutzungsanalyse VA1 durchgeführt.

Liegt eine leicht zu reinigende Verschmutzung vor, dann kann sich an das Vorspülen der Reinigungsvorgang anschließen, wobei das Reinigungsmittel dosiert wird und die Spülflüssigkeit aufgeheizt wird. Wie der Ausgang A im Diagramm nach Fig. 1 und der Eingang A im Diagramm nach Fig. 2 zeigen, wird nach der zweiten Verschmutzungsanalyse VA2 über den Fuzzy-Set in der Steuereinheit die Spüldauer und Spültemperatur für den Reinigungsvorgang festgelegt und am Ende desselben eine dritte Verschmutzungsanalyse VA3 durchgeführt, die Aufschluss über den Zwischenspülvorgang gibt. Eine vierte Verschmutzungsanalyse VA4 bestimmt, ob ein Wasserwechsel vor dem Klarspülen notwendig ist. Dabei wird der im Reinigungsvorgang verbrauchte Energiebedarf die Endtemperatur im Klarspülen und die Trocknungsdauer beim Trocknen bestimmt. Bei kleinem Energieverbrauch ist die Endtemperatur höher und die Trocknungsdauer kürzer als bei vorangegangenem höheren Energieverbrauch.

Ergibt die erste Verschmutzungsanalyse VA1 jedoch eine normal zu reinigende Geschirrverschmutzung, dann verlängert sich das Vorspülen, da sich an das Vorspülen ein Reinigen ohne Heizung der Spülflüssigkeit anschließt, wobei die gemessenen Werte entsprechend berücksichtigt werden. Vor der Dosierung eines Reinigungsmittels wird ein Wasserwechsel durchgeführt und damit mit dosiertem Reiniger bei vorgenommener Aufheizung der Spülflüssigkeit fortgefahren, bis wieder die Steigung der Trübungswerte den Wert Null annehmen. Nach der zweiten Verschmutzungsanalyse VA2 wird über den Ausgang B und dem Eingang B das Programm mit einem Wasserwechsel und einem mit Mindestdauer durchgeführten Zwischenspülen weitergeführt. Nach diesem Zwischenspülen wird eine fünfte Verschmutzungsanalyse VA5 vorgeommen, die zu einem direkten Wasserwechsel vor dem Klarspülen und Trocknen führen kann oder über ein zwischengeschaltetes verlängertes Zwischenspülen, ein ver-

längertes Zwischenspülen mit Sieb- und Schachtspülen oder ein verlängertes Zwischenspülen plus ein zweites Zwischenspülen erst zum Wasserwechsel vor dem Klarspülen und Trocknen führt. Diese Programmweiterführung ist abhängig von den bei der fünften Verschmutzungsanalyse VA5 ermittelten Werte, die stets in gleicher Weise ermittelt, jedoch von dem Fuzzy-Set entsprechend der zugeordneten Verschmutzungsanalyse VA5 umgesetzt werden. Es muss noch einmal festgehalten werden, dass die Verschmutzungsanalysen stets bezüglich der Schmutzmenge und der Löslichkeit des Geschirrschmutzes vorgenommen werden. Erfordert der Verschmutzungsgrad ein intensives Reinigen, dann wird dies bei der ersten Verschmutzungsanalyse VA1 festgestellt. Dann kann, wie der untere Zweig des Flussdiagrammes in Fig. 1 zeigt, der Vorspülvorgang wiederholt werden. Das Reinigen wird mit gemäß der Verschmutzung festgelegten Temperatur und Spül-dauer durchgeführt. Danach erfolgt ein Wasserwechsel mit nachfolgender Reinigerdosierung, Spülen und Heizen wie bei der normal zu reinigenden Geschirrschmutzung. Der weitere Ablauf über die zweite Verschmutzungsanalyse geht über die entsprechend festgelegte Spültemperatur und Spüldauer auf das Zwischenspülen nach Fig. 2 und das Klarspülen und Trocknen nach Fig. 3 über (Ausgang C, Fig. 2 - Eingang C, Fig. 3 und Ausgang D, Fig. 2 und Eingang D, Fig. 3).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine mit zentraler Steuereinheit mit Messung der Trübung der Spülflüssigkeit und Festlegung des Programmablaufes in Abhängigkeit von der Trübung der Spülflüssigkeit, wobei das Programm mit einem Vorspül-Programmschritt beginnt, dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Vorspül-Programmschritt die Trübung im abwechselnden Betrieb der unteren und oberen Sprühebene kontinuierlich gemessen und die gemessenen Trübungswerte der jeweils in Betrieb gesetzten Sprühebene zugeordnet werden,
dass zudem die Steigung der Trübungswerte erfasst werden,
dass die Zeitdauer bis zum Erreichen der Steigung der Trübungswerte mit dem Wert Null ermittelt wird,
dass aus den jeweiligen Trübungswerten Differenzwerte gebildet werden und aus den Trübungswerten, den Differenzwerten und der Zeitdauer ein Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit nach Schmutzmenge oder Löslichkeit der Geschirrschmutzung abgeleitet wird und
dass in Abhängigkeit der ermittelten Schmutzmenge und Löslichkeit der Geschirrschmutzung (gleich Schmutzart) der Fortgang des Spülprogrammes in Teilprogrammschritten festgelegt und durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorspülgang zunächst ohne Aufheizung der Spülflüssigkeit durchgeführt wird und notfalls mit Aufheizung wiederholt und/oder weitergeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steigung der Trübung sowohl beim Betrieb der unteren und der oberen Sprühebene gemessen wird und
dass aus den Trübungswerten der beiden Sprühebenen fortlaufend der Differenzwert abgeleitet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den abwechselnden Betriebsphasen der Sprühebenen deren Sprüharme in den Umwälzkreis der Umwälzpumpe für die Spülflüssigkeit eingeschaltet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass aus dem Differenzwert der Trübungswerte von unterer und oberer Sprühebene ein Verschmutzungsgrad für die Spülflüssigkeit abgeleitet wird, der zur Festlegung des weiteren Programmablaufes verwendet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass bis zu einem vorgegebenen Verschmutzungsgrad die Spülflüssigkeit für die weiteren Teilprogrammschritte beibehalten wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Überschreiten des vorgegebenen Verschmutzungsgrades ein Wechsel der Spülflüssigkeit zumindest zu einem Teil vorgenommen wird und
dass die neue oder teilweise ergänzte Spülflüssigkeit mit oder ohne Aufheizung in den weiteren Teilprogrammabschnitten verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorspülgang mit der neuen oder teilweise ergänzten Spülflüssigkeit mit der Verschmutzungsanalyse, Zeitdauer und/oder Trübungswerten und Differenzwerten mindestens einmal mit Heizung der Spülflüssigkeit wiederholt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit einem gemeinsamen Trübungssensor die Trübung der Spülflüssigkeit dauernd erfasst und den in Betrieb befindlichen Sprüharm und dessen Sprühebene zugeordnet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorspülgang beendet wird, wenn kein Anstieg der Trübung
mehr gemessen wird,
dass danach eine erste Verschmutzungsanalyse (VA1) durchgeführt wird,
dass bei leicht zu reinigender Verschmutzung der Übergang in einen
Teilspülschritt Reinigen ohne Wasserwechsel vollzogen wird, und
dass bei einer mit mittleren Intensität zu reinigenden Verschmutzung der
Vorspülgang fortgeführt wird und über den Fuzzy-Set die erforderliche
Spüldauer errechnet wird, nach Ablauf dieser Spüldauer ein Wasser-
wechsel vorgenommen und der Teilspülschritt Reinigen ausgeführt wird,
während bei einer mit hohem Aufwand zu reinigenden Verschmutzung
die Spülflüssigkeit aufgeheizt wird, über den Fuzzy-Set die erforderliche
Spültemperatur und Spüldauer errechnet wird, nach dem Erreichen der
Temperatur der Spülflüssigkeit und Ablauf der erreichten Spüldauer ein
Wasserwechsel vorgenommen wird und der Beginn des Teilspülschrittes
Reinigen eingeleitet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei sehr hoher Verschmutzung der Spülflüssigkeit der Vorspülgang
mit Verschmutzungsanalyse wiederholt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,

dass auch im Teilspülschritt Reinigen die Wasserverschmutzung ständig kontrolliert und die Wasserverschmutzung in leichte, mittlere oder intensive Verschmutzungsstufe unterschieden wird,

dass in dem Teilspülschritt Reinigen die Dosierung des Reinigers und die Aufheizung der Spülflüssigkeit auf eine Mindesttemperatur vorgenommen wird,

dass solange gespült wird, bis kein Anstieg der Trübung mehr festgestellt wird,

dass danach eine weitere Verschmutzungsanalyse (VA2) durchgeführt wird, und

dass je nach Intensität des Teilspülschrittes Reinigen und in Abhängigkeit der zweiten Verschmutzungsanalyse (VA2) über den Fuzzy-Set eine Spüldauer und eine Endtemperatur für den Teilspülschritt Reinigen festgelegt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Spüldauer und die Endtemperatur für die Spülflüssigkeit im Teilspülschritt Reinigen in dem Programmspeicher der Steuereinheit auf bestimmte Maximalwerte begrenzt werden.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass am Ende des Teilspülschrittes Reinigen ein Wasserwechsel vorgenommen wird, wenn die mittlere oder hohe Verschmutzung für den Teilspülschritt Reinigen vorgegeben war.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei durchgeführtem Teilspülschritt Reinigen bei geringer Verschmutzungsstufe am Ende eine dritte Verschmutzungsanalyse (VA3) vorgenommen wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei sehr geringer Verschmutzungsstufe der Wasserwechsel zum nächsten Teilspülschritt ausgeblendet wird und über eine vierte Verschmutzungsanalyse (VA4) entschieden wird, ob die Spülflüssigkeit zum Klarspülen verwendet werden kann oder ob vor dem Klarspülen ein Wasserwechsel vorgenommen werden muss.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach dem Teilspülschritt Reinigen ein Zwischenspülen mit Mindestspüldauer durchgeführt wird,
dass dabei eine fünfte Verschmutzungsanalyse (VA5) vorgenommen wird und
dass in Abhängigkeit davon das Zwischenspülen beendet wird, über den Fuzzy-Set eine definierte Zwischenspülzeit errechnet wird, eine definierte Zeitdauer des Zwischenspülens festgelegt wird oder weitere Zwischenspülschritte durchgeführt werden.
18. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,

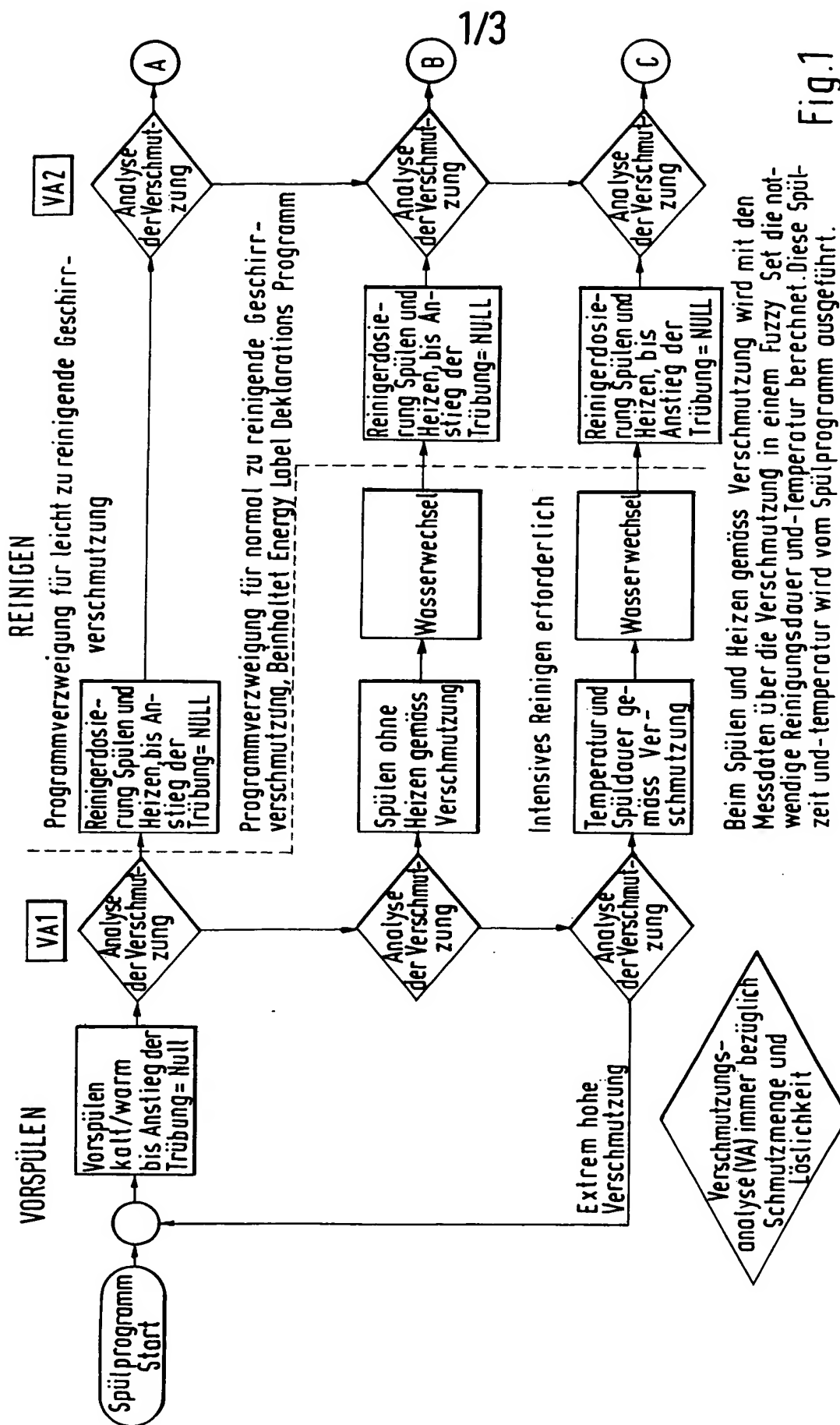
dass nach dem Zwischenspülen ein Sieb- und Schachtspülen durchgeführt wird, wenn bei der fünften Verschmutzungsanalyse (VA5) ein bestimmter Grenzwert überschritten wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17,
dass bei zwei Zwischenspülvorgängen ein Wasserwechsel zwischen den Zwischenspülvorgängen vorgenommen wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach dem Zwischenspülen ein Klarspülvorgang durchgeführt wird, in dem die Spülflüssigkeit auf eine Mindesttemperatur aufgeheizt wird, ein Klarspülmittel dosiert wird und die Endtemperatur für den Klarspülvorgang über den Fuzzy-Set errechnet wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gesamtenergie für den Klarspülvorgang auf ein bestimmtes Maß begrenzt wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach dem Klarspülvorgang ein Trocknungsvorgang mit einer Mindestdauer und einer berechneten Gesamttrocknungsdauer durchgeführt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 21 und 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Abhängigkeit von der Temperatur der Klarspülflüssigkeit die
Trocknungsdauer festgelegt wird, wobei die Trocknungsdauer bei hoher
Klarspültemperatur kurz und bei niedriger Klarspültemperatur groß
gewählt wird.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine mit zentraler Steuereinheit mit Messung der Trübung der Spülflüssigkeit und Festlegung des Programmablaufes in Abhängigkeit von der Trübung der Spülflüssigkeit, wobei das Programm mit einem Vorspül-Programmschritt beginnt. Um einen vollautomatischen Betrieb zu erreichen, werden in dem Vorspül-Programmabschnitt mit bestimmten Trübungsmesswerten und ihrer Auswertung Daten zum weiteren Programmablauf errechnet.



Stabilitätskontrolle während des Spülvorgangs, wenn die Umwälzpumpe eingeschaltet ist - wie vorher beschrieben

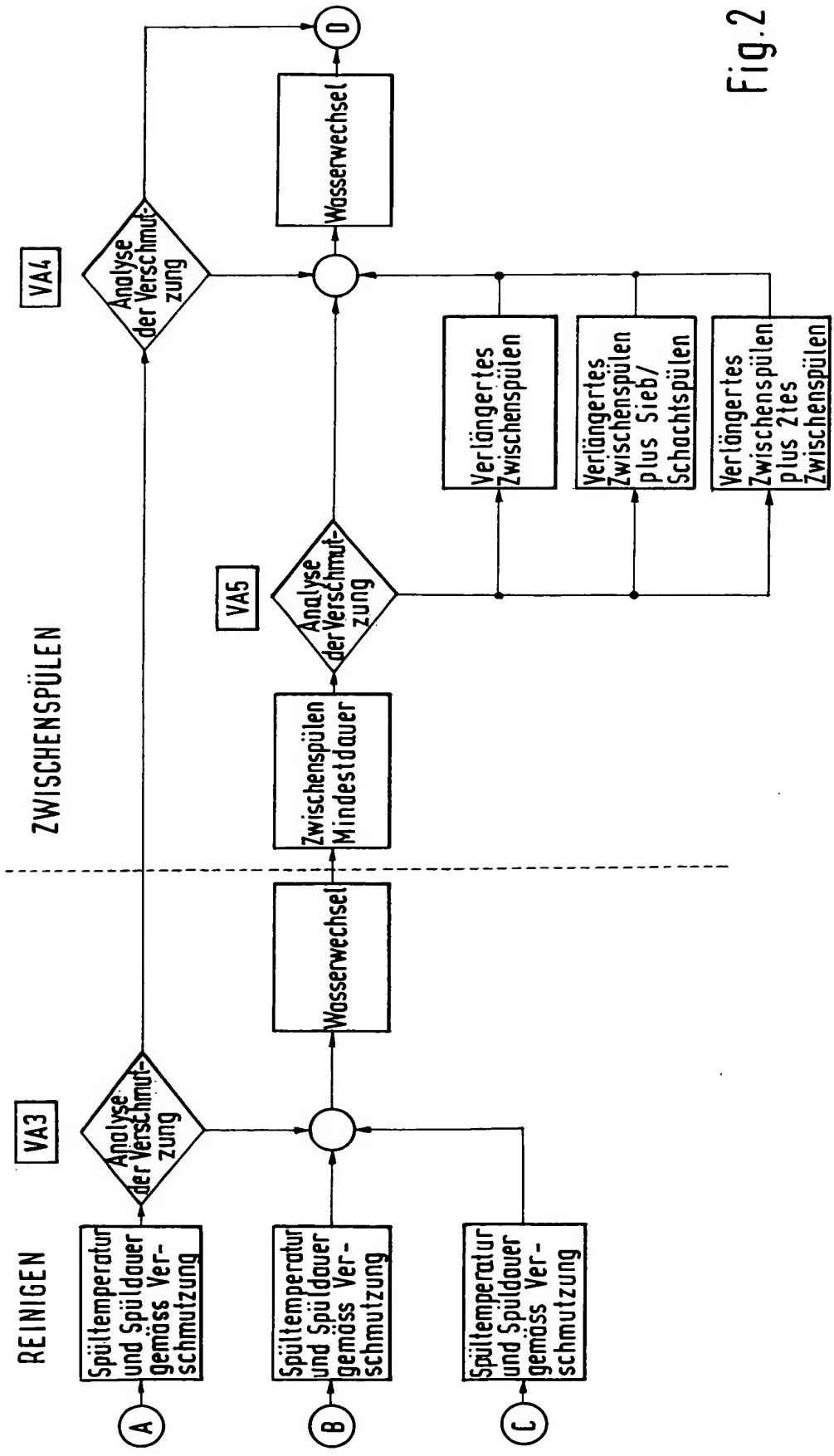


Fig. 2

Stabilitätskontrolle während des Spülvorgangs, wenn die Umwälzpumpe eingeschaltet ist, wie vorher beschrieben

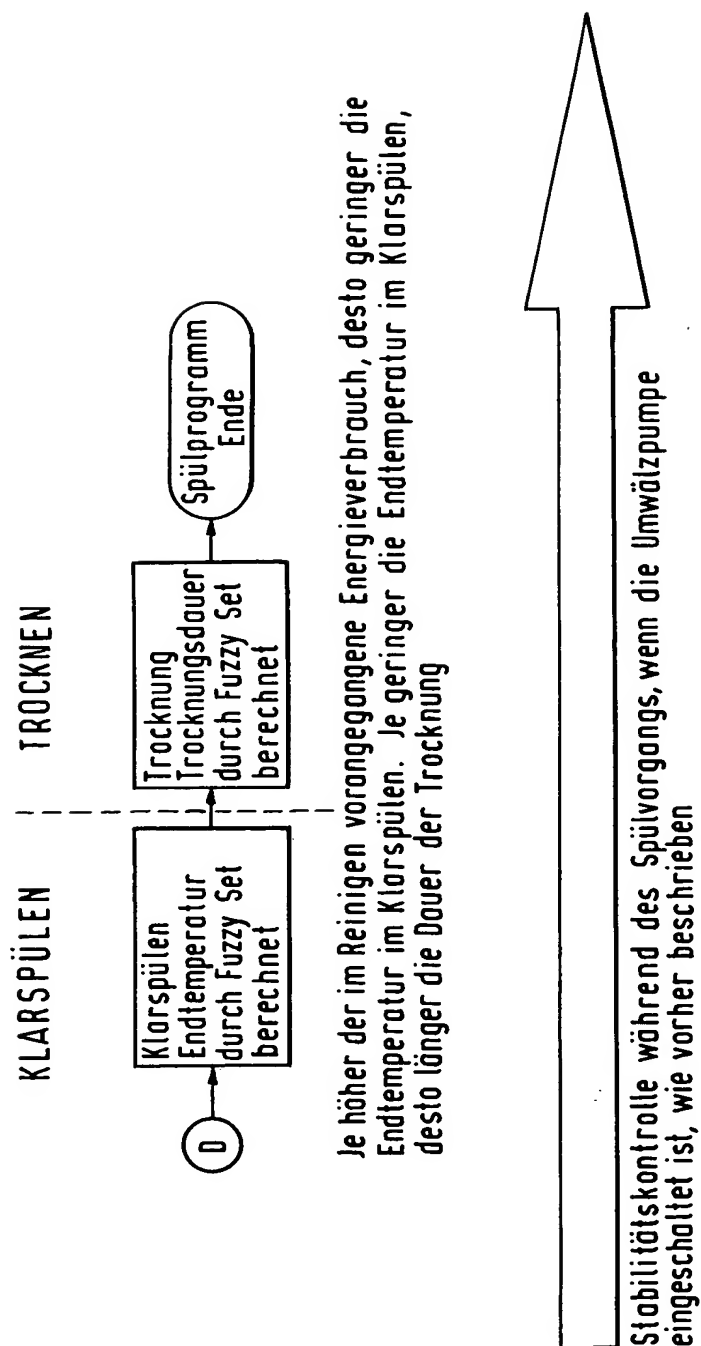


Fig.3